

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-084078

(43)Date of publication of application : 26.03.1990

(51)Int.CI.

H02N 2/00

(21)Application number : 63-233803

(71)Applicant : TOKIN CORP  
SHIMIZU HIROSHI

(22)Date of filing : 20.09.1988

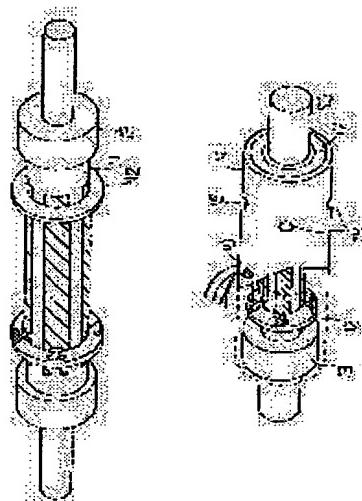
(72)Inventor : SHIMIZU HIROSHI  
YOSHIDA TETSUO  
SHIRATORI AKIRA

## (54) ULTRASONIC MOTOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a miniature ultrasonic motor with the diameter of its rotor reduced small by supporting the node of vibration of a piezoelectric elliptic movement vibrator with a ring-shaped supporting frame to equalize the influence on the vibration and to allow the motor to excite stable elliptic movement.

**CONSTITUTION:** The node of vibration of a piezoelectric ceramic column 11 is supported by a ring-shaped supporting frame 12. On both ends of the column 11 a cup-shaped rotor 13 is installed with the end of the column 11 inserted into its hollow cylinder section with minute clearance. The ring-shaped supporting frame 12 is inserted into a cylindrical outer frame 14 and fixed to it. A lead wire is pulled out from a lead wire outlet hole 16 provided to the cylindrical outer frame 14. When the end of the column 11 performs elliptic movement, the shaft of the cup-shaped rotor 13 rotates stably as it is rotatably supported by a bearing 17 inserted into the outer frame.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平2-84078

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 02 N 2/00識別記号 庁内整理番号  
C 7052-5H

⑭ 公開 平成2年(1990)3月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

## ⑮ 発明の名称 超音波モータ

⑯ 特願 昭63-233803

⑰ 出願 昭63(1988)9月20日

⑱ 発明者 清水 洋 宮城県仙台市八木山本町1丁目22-12

⑲ 発明者 吉田 哲男 宮城県仙台市郡山6丁目7番1号 東北金属工業株式会社  
内⑳ 発明者 白鳥 晃 宮城県仙台市郡山6丁目7番1号 東北金属工業株式会社  
内

㉑ 出願人 東北金属工業株式会社 宮城県仙台市郡山6丁目7番1号

㉒ 出願人 清水 洋 宮城県仙台市八木山本町1丁目22-12

㉓ 代理人 弁理士 芦田 坦 外2名

## 明細書

を特徴とする超音波モータ。

## 1. 発明の名称

超音波モータ

## 2. 特許請求の範囲

1. 圧電セラミックス円柱の側面に設けられた長さ方向に平行な複数対の電極を有し、該圧電セラミックス円柱の端面が円を含む格円運動を行う圧電格円運動振動子と、該圧電格円運動振動子の少なくとも一方の端部に配された格円運動一回転変換部材と、該圧電セラミックス円柱の振動の節に設けられた絶縁材料よりなる支持部材とを有し、前記圧電格円運動振動子の格円運動を前記格円運動一回転変換部材により回転運動に変換して回転出力を得る超音波モータにおいて、

前記支持部材は、前記電極と対応した位置に導体パターンが形成されたリング形状を有し、前記電極と前記導体パターンとを電気的に接続し、前記導体パターンより外部リードを引き出したこと

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は、電子機器などに用いられる超音波モータに関し、特にロータ直徑の小さい小型の超音波モータに関するものである。

## 【従来の技術】

超音波モータは従来の電磁モータと比較して、低回転で高いトルクが得られること、停止保持力を有すること、電磁ノイズが小さいことなどの利点を有しており、カメラのオートフォーカス用や自動車用パワーモータ等に使用されている。

第7図及び第8図は従来の超音波モータの構造を示す概略図であり、リング上の串齒状の突起部を設けた金属板51の突起部の形成されている面の裏側に2枚の圧電セラミック円板52、53を接着した構造のステータ51の上に円板状ロータ54を圧接した構造となっている。圧電セラミック円板52、53は、偶数等分に分極の向きが逆

向きとなっており、これら2枚の圧電セラミックス板は分割角度の半分の角度だけずらして接着されている。

#### 【発明が解決しようとする課題】

第7図から判るように従来の超音波モータにおいては、ステータの超音波振動を平面的にローターに伝達しているため、駆動トルクを大きくするには、ステータ及びローターの直徑を大きくする必要がある。その為、従来の超音波モータの実用的な最小直徑は20~30mmに限定されていた。

そこで、本発明の技術的課題は、ローターの直徑を小さくした小型の超音波モータを提供することにある。

本発明の他の技術的課題は、ローターの直徑として、20mm以下の超音波モータを提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

本発明によれば、圧電セラミックス円柱の側面に設けられた長さ方向に平行な複数対の電極を有し、この圧電セラミックス円柱の端面が円を含む

なり安定な梢円運動の励振が可能となる。

さらに、圧電セラミックス円柱の側面に設けられた電極と、前記支持枠状に設けられた導体部が半円等により、電気的に接続された後にリード線は、前記支持枠上の導体部から取り出されるため、リード線の断線も発生しにくくなる。

#### 【実施例】

以下本発明の超音波モータについて、詳しく説明する。

第1図は本発明の実施例に係る超音波モータの構成を示す図である。

この図において、超音波モータは、圧電セラミックス円柱11と、リング状支持枠12と、カップ状ローター13とを有する。

第2図は本発明の超音波モータに用いる圧電セラミックス円柱を示す斜視図である。第3図は本発明の超音波モータに用いる圧電セラミックス円柱の断面図であり、第3図(a)は電極32、34を(+)、電極31、33を(-)にして、電圧を印加した場合の分極の向きを破線の矢印で示

梢円運動を行う圧電格円運動振動子と、この圧電格円運動振動子の少なくとも一方の端部に配された梢円運動一回転変換部材と、この圧電セラミックス円柱の振動の節に設けられた絶縁材料よりもなる支持部材とを有し、前記圧電格円運動振動子の梢円運動を前記梢円運動一回転変換部材により回転運動に変換して回転出力を得る超音波モータにおいて、

前記支持部材は、前記電極と対応した位置に導体パターンが形成されたリング形状を有し、前記電極と前記導体パターンとを電気的に接続し、前記導体パターンより外部リードを引き出したことを特徴とする超音波モータが得られる。

#### 【作用】

本発明の超音波モータにおいては、圧電セラミックス円柱の側面に設けられた長さ方向に平行な複数対の電極を有し、この圧電セラミックス円柱の端面が円を含む梢円運動を行う圧電格円運動振動子の振動の節が、リング状の支持枠で支持されているために、支持による振動への影響が均一に

している。第3図(b)は、第3図(a)のように分極した圧電セラミックス円柱において電極33、34を(+)、電極31、32を(-)にして電圧を印加した場合の断面の歪みを示す図である。第3図(b)において、電圧は電極34から31、電極33から32に印加される。そのため、分極方向に依存して、圧電セラミックス円柱の周面に沿うように電極34、31間は伸び、電極33、32間は縮む。その結果として、第3図(b)において、長さ方向に下側が膨むように屈曲する。また、印加電圧の極性が逆方向であれば、屈曲も逆になる。

第4図(a)及び第4図(b)は圧電セラミックス円柱11に交流電圧を加えた場合の振動状態の説明図である。

電極33、34と電極31、32間に振動子の共振周波数に等しい交流電圧を印加した場合、第4図(a)のように、白抜き矢印の方向に屈曲振動を発生する。電極31、33及び32、33を接続して同様に振動子の共振周波数に等しい周波

数の交流電圧を印加すると、屈曲振動の方向は第4図(a)の方向とは直角になる。したがって、以上の2つの方向の屈曲振動の位相を90°ずらすこと、具体的には夫々の駆動電極の印加電圧の位相を90°ずらせることにより、圧電セラミックス円柱11の両端部に、第4図(b)に示すような円運動を含む梢円運動を励起することが可能である。

第5図は圧電セラミックス円柱の振動の節を固定するためのリング状支持枠12を示す図で、導体パターンが形成されている。

第5図において、導体パターン35, 36, 37, 38は絶縁体よりなる圧電セラミックス円柱の電極と位置が合うように、円周方向に4等分された位置に夫々形成されている。圧電セラミック円柱11をこのリング状支持枠12で支持し、さらにその両端に回転出力伝達のための一端に突出軸を有し、他端に孔部を有するカップ状ローター13の他端側より付けると第1図示の超音波モータとなる。

梢円運動を励起するための互いに直角な方向に対して支持による影響が同じように作用するため、安定した梢円運動が可能であり、さらに、外部リード線を圧電セラミックス円柱の電極と電気的に接続されたリング状の支持枠の導体部より引き出すことにより、リード線の断線も発生しにくくなる。

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の超音波モータにおいては、駆動力を発生させるための振動子の形状が単純で、回転あるいは、梢円運動振動を発生させるための2つの振動モードが同じ屈曲振動であることから、構造が簡単になる。また、梢円運動振動子として、棒状の振動子を使用しているため、ローターの直径を小さくすることが容易で、ローター直径の小さい超音波モータを得ることができる。

さらに、本発明によれば、外部リード線も圧電セラミックス円柱の電極より直接引き出さず、リング状支持枠の導体パターンより半田付け等によ

第6図は本発明の超音波モータにおいて圧電セラミックス円柱11をリング状支持枠で支持し、さらに円筒状外枠に支持した場合の斜視図あり、圧電セラミックス円柱11はリング状支持枠12でその振動の節を支持される。圧電セラミックス円柱11の両端には、カップ状ローター13が、その空筒部に前記圧電セラミックス円柱11の端部が微小隙間をもって、挿入された状態で、袋着されている。リング状支持枠12は、円筒状外枠14に挿入され、円筒状外枠に固定する。また、円筒状外枠14に設けられたリード線引き出し穴16よりリード線が引き出されている。第6図において、圧電セラミックス円柱11の端部が梢円運動を行うと、カップ状ローター13の軸は、外枠内に挿入される軸受け17によって、回転自在に支持されているために安定に回転する。

第1図に示したように、本発明においては、リング支持枠を用いて圧電セラミックス円柱よりなる梢円運動振動子の振動の節の部分を支持しており、支持枠の形状が対称的であるため、円を含む

り引き出すことが可能であるために、強度を増し、外部リード線の断線の可能性も少なくなる。

#### 4. 図面の簡単な説明

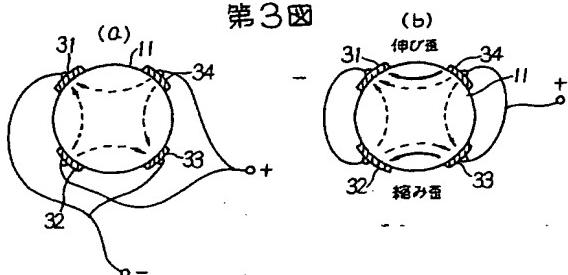
第1図は本発明の実施例に係る超音波モータの構成を示す斜視図、第2図は本発明の超音波モータに用いる圧電セラミックス円柱を示す斜視図、第3図は本発明の超音波モータに用いる圧電セラミックス円柱の断面図、第3図(a)は電極32, 34を(+), 電極31, 33を(-)にして、電圧を印加した場合の圧電セラミックス円柱断面の歪みを示す図、第4図(a)及び第4図(b)は圧電セラミックス円柱に交流電圧を加えた場合の振動状態の説明図、第5図は圧電セラミックス円柱の振動の節を固定するためのリング状支持枠を示す斜視図、第6図は本発明の超音波モータにおいて圧電セラミックス円柱をリング状支持枠で支持し、さらに円筒状外枠で支持した場合の斜視図、第7図及び第8図は従来の超音波モータの構造例の説明に供する図である。

図中 1 1 は圧電セラミックス円柱、1 2 はリング状支持枠、1 3 はカップ状ローター、1 4 は円筒状外枠、1 6 はリード線引き出し穴、1 7 は軸受け、3 1, 3 2, 3 3, 3 4 は磁極、5 1 は金属板、5 2, 5 3 は圧電セラミック円板である。

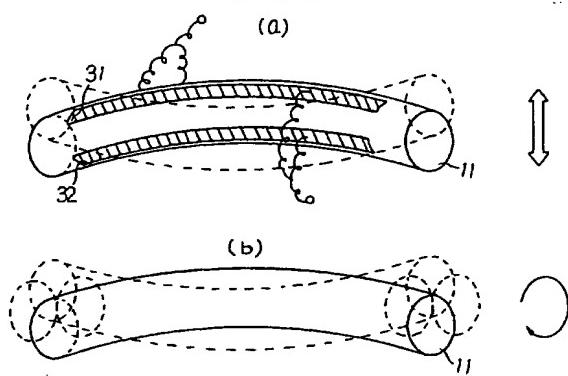
代理人 (7783) 弁理士 池田 敏保



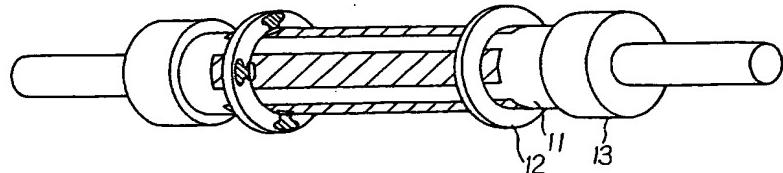
第3図



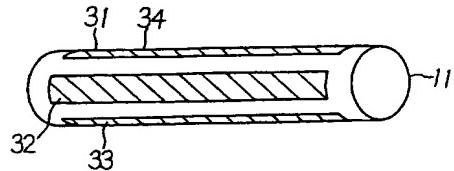
第4図



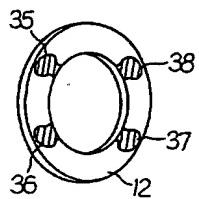
第1図



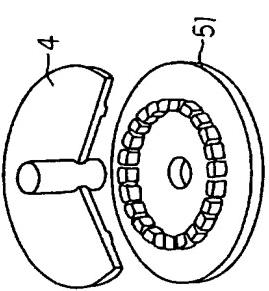
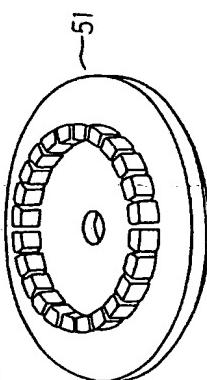
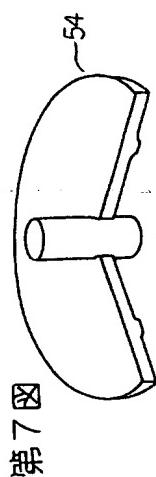
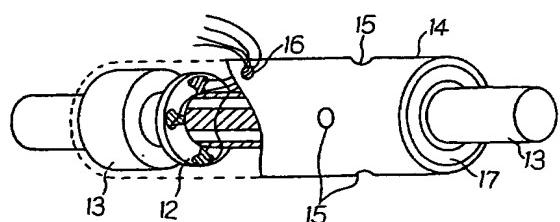
第2図



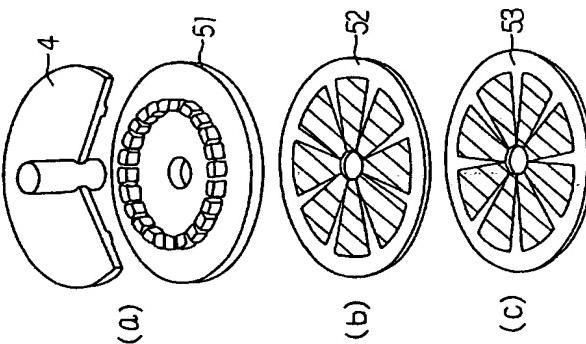
第5図



第6図



第8図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**